

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001592

International filing date: 03 February 2005 (03.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-030898  
Filing date: 06 February 2004 (06.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

01.3.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   2 月   6 日  
Date of Application:

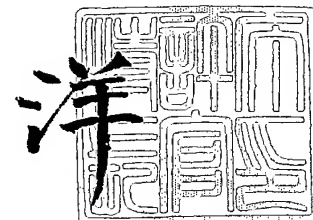
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 3 0 8 9 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 3 0 8 9 8 ]

出      願      人            ユニチカ株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   1 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 04P00010  
【提出日】 平成16年 2月 6日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A16K 1/16  
【発明者】  
    【住所又は居所】 京都府宇治市宇治小桜 2 3 番地 ユニチカ株式会社中央研究所内  
    【氏名】 木村 隆  
【発明者】  
    【住所又は居所】 京都府宇治市宇治小桜 2 3 番地 ユニチカ株式会社中央研究所内  
    【氏名】 鈍宝 宗彦  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004503  
    【氏名又は名称】 ユニチカ株式会社  
    【代表者】 平井 雅英  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 037604  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

ラクトビオン酸又はラクトビオン酸のカルシウム塩からなる卵殻強化剤。

【請求項 2】

ラクトビオン酸又はラクトビオン酸のカルシウム塩からなる卵殻強化剤を含有することを特徴とする飼料。

【書類名】明細書

【発明の名称】卵殻強化剤及び該剤を含有する飼料

【技術分野】

【0001】

本発明は、卵殻強化剤及び該剤を含有する飼料に関するものである。

【背景技術】

【0002】

鶏卵等の鳥類の卵は、多種類の栄養成分を含有する非常に栄養価の高い食品であると共に、調理性もよく、重要な食料資源である。しかし、鶏が産卵した後、消費者の手元に届くまでの課程において、卵の殻が割れること（破卵）や卵殻に微少なヒビが入ること（ヒビ卵）があり、破卵やヒビ卵は商品価値をなくす若しくは減ずる為に、コストの上昇原因となっている。特に自動検出機の導入により卵包装センターでのヒビ卵排除率は以前の7～8%から現在は12～15%に達しており、鶏卵業者の収益圧迫の大きな要因である。

【0003】

破卵やヒビ卵は、ストレスやカルシウムの利用不良等が原因で卵殻が弱くなってしまうため発生すると考えられている。卵殻の形成に関わるカルシウムは、主として飼料より吸収される為、飼料中のカルシウムが不足すると卵殻が薄く弱くなることはよく知られている。

【0004】

破卵やヒビ卵対策としては、1)採卵期間を短くすること、2)強制換羽（絶食による休産）、3)卵殻強化剤の投与が行われている。

【0005】

上記3)の卵殻強化剤としては、例えば、カルシウム源となる牛骨粉や炭酸カルシウム、カルシウムの吸収率を促進させる働きを持つC P P（カゼインホスホペプチド）（特許文献1参照）、更には、卵殻自体を強化するためのカニ殻と卵殻を支持している卵殻膜を強化するキトサン等を配合した卵殻強化剤（特許文献2参照）がある。その他にもポリーγ-グルタミン酸を含有する飼料（特許文献3参照）やトレハロースからなる卵殻強化剤（特許文献4参照）も知られている。

【0006】

一方、O-β-D-ガラクトピラノシルー（1-4）-D-グルコン酸で表されるラクトビオン酸は、米国では既にFDAの認可を受け、凝固剤としてプリンのプレミックスに添加されたり、保湿剤として化粧品に利用されている。機能面では、ラクトビオン酸はビフィズス菌選択増殖活性を持ち（特許文献5参照）、ミネラル吸収促進効果があること（特許文献6参照）が報告されていたが、卵殻強化作用があることは全く知られていなかった。

【特許文献1】特開平1-285158号公報

【特許文献2】特開平9-47232号公報

【特許文献3】特開平9-28309号公報

【特許文献4】特開2001-95499号公報

【特許文献5】特開平7-277990号公報

【特許文献6】特開平7-277991号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、2)強制換羽は、動物愛護の点から問題視されていることに加えて、サルモネラ感染を誘発するとの報告があり、鶏卵の安全性が問題となっている。

【0008】

3)卵殻強化剤の従来のもものは、産卵後半においてその効果が低下することが問題となっていた。

【0009】

本発明は、卵殻強化の効果に優れ、特に産卵後半の卵殻質改善に効果が期待できる卵殻強化剤を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意研究したところ、一般式が  $O-\beta-D$ -ガラクトピラノシルー(1-4)- $D$ -グルコン酸で表されるラクトビオン酸或いは該カルシウム塩(ラクトビオン酸カルシウム)が顕著に卵殻強度を向上させることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0011】

すなわち、本発明は、ラクトビオン酸又はラクトビオン酸のカルシウム塩からなる卵殻強化剤を要旨とするものである。また、別の本発明は、ラクトビオン酸又はラクトビオン酸のカルシウム塩からなる卵殻強化剤を含有することを特徴とする飼料を要旨とするものである。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、鶏卵等の卵殻の強化が達成できるので、鶏卵等の破卵率やヒビ卵率を低減させることができる。また、鶏等の糞便臭を軽減することも可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0014】

本発明で用いられるラクトビオン酸は、一般式が  $O-\beta-D$ -ガラクトピラノシルー(1-4)- $D$ -グルコン酸で表されるものであり、乳糖を酸化することにより得られる。具体的な方法としては、乳糖を基質としてラクトースデヒドロゲナーゼ活性を有するシェードモナス・グラヴェオレンスなどの微生物を作用させる、また、乳糖を臭素などで酸化することにより得ることもできるが、乳糖を基質とするオキシダーゼや該酵素を有するアシネトバクター属やブルクホルデリア属などの微生物を用いて乳糖を酸化することによって得る方法(詳細は、特開2001-245657号公報参照)が最も経済的である。

【0015】

本発明で用いられるラクトビオン酸のカルシウム塩は、中和等通常の塩変換反応により調製することができるが、酵素や微生物を利用した生体変換反応により乳糖からラクトビオン酸を生産する際において反応系に炭酸カルシウムをあらかじめ添加しておく方法が簡便である。

【0016】

一般的に、カルシウムが吸収されるには、腸管内で可溶性状態にあることが必須であるが、ラクトビオン酸カルシウムは水への溶解度が非常に高い為( $>40\text{ g}/100\text{ mL}$ )、カルシウム補給効果に優れ、他のカルシウム源がない場合であってもそれ単独で卵殻のカルシウム供給源となりえる。

【0017】

本発明の卵殻強化剤は、上記したラクトビオン酸又はラクトビオン酸カルシウム塩からなるものであり、使用上の便宜を考慮し、これらを粉末、水溶液、圧縮ペレットに加工して卵殻強化剤とすることができる。

【0018】

本発明の卵殻強化剤は、鶏に直接投与するか、あるいは鶏用飼料や飲料水に添加して与えることにより、与えない場合と比較して卵殻を強化し、破卵率やヒビ卵率を低下することができる。尚、本発明の卵殻強化剤を与える鳥類の種類に制限はなく、鶏の他、ウズラ、アヒルなどにも使用できる。

【0019】

本発明の飼料は、上記の卵殻強化剤をベースとなる飼料に添加することにより得ることができる。

## 【0020】

ベースとなる鶏用飼料は、通常鶏の飼料として用いられているものであればよく、例えばとうもろこし、マイロ、大豆粕、魚粉、小麦粉等の有機質栄養源、食塩、リン酸カルシウム、炭酸カルシウムなどの無機質栄養源、ビタミン類、金属類、抗生物質などの微量飼料添加物を配合したものが用いられる。

## 【0021】

ベースとなる飼料への卵殻強化剤の添加量は、0.01～10重量%が好ましい。少なすぎる場合、効果が現れるのに時間を要し、多すぎる場合は、栄養バランスやコストの面で問題が生じる。ラクトビオン酸を卵殻強化剤として添加する場合は、リン酸カルシウムや炭酸カルシウムなどのカルシウム源の同時添加が不可欠であるが、ラクトビオン酸カルシウムを卵殻強化剤として添加する場合は、必ずしも他のカルシウム源の同時添加は必須ではない。

## 【0022】

飼料への卵殻強化剤の添加方法は特に限定されず、例えば、粉末のまま添加する方法、水溶液として添加する方法、圧縮ペレットとして添加する方法などが採用される。尚、飼料の形態（粉末、固形）やその給餌方法、給餌時期（産卵鶏の日齢）は、特に問わない。

## 【0023】

また、副次的な効果として、ラクトビオン酸或いは該カルシウム塩からなる卵殻強化剤を鶏に直接投与するか、あるいは鶏用飼料に添加して与えることにより、与えない場合と比較して糞便臭が著しく低減されることが判明した。現在においても、養鶏場における糞便臭は大きな問題となっているが、平成16年3月末からは、畜産排泄物管理法の成立により糞便は土間セメント張り屋根付きの倉庫に収容が義務づけられ、乾燥して出荷しなければならなくなることから、糞便臭の低減剤の開発は緊急課題になると予想される。本発明の卵殻強化剤の糞便臭の低減効果は、ラクトビオン酸或いは該カルシウム塩の有する整腸作用に起因すると考えられる。

## 【実施例】

## 【0024】

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

## 実施例1〔ラクトビオン酸カルシウムの調製〕

ラクトース1000gと $\text{CaCO}_3$ 825gを含む10mMリン酸緩衝液（pH7.0）5Lに、GRINDAMYL SURE BAKE 800（ダニスコ社製、海藻由来ヘキソースオキシダーゼの組み替え酵素）200gを懸濁して反応液とした。この反応液を、攪拌・通気（1分当たり反応液の0.5倍体積量の空気を吹き込む）しながら、30℃で2日間反応させた。そして、前記反応液を遠心分離（10,000rpm、30分間、4℃）して $\text{CaCO}_3$ を除去した後、得られた上清を、脱イオン水で平衡化した活性炭カラム（ $\phi 5 \times 40 \text{ cm}$ ）に供し、脱イオン水1500mlにより通過（溶出）させた。回収した通過液を減圧濃縮して300mLまで濃縮し、2.3倍量のエタノールを加えることにより沈殿させた。この沈殿物を減圧乾燥することにより、ラクトビオン酸カルシウム1020gが得られた。

## 【0025】

このラクトビオン酸のHPLC分析（カラム：Asahipak NH<sub>2</sub>P-50（Shodex社製）、溶離液：アセトニトリル/40mMクエン酸-NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>緩衝液（pH5.0）=60/40（体積比）、温度：40℃、流速：0.8ml/min、検出器：示差屈折計（Waters 410：ウォーターズ社製）を行なった結果、不純物の溶出ピークは検出されず、高純度のラクトビオン酸であることが確認された。得られたラクトビオン酸カルシウムと他のカルシウム塩（和光純薬社製）の水への溶解度を比較した結果を表1に示した。ラクトビオン酸カルシウムは他のカルシウム塩に比し、非常に水溶性が高いことが分かる。

## 【0026】

【表 1】

各種カルシウム塩の水溶解度 g/100mL

シュウ酸 Ca	0.001	ジリン酸 Ca	0.03	グルコン酸 Ca	3.8
炭酸 Ca	0.0014	クエン酸 Ca	0.96	ラクトビオン酸 Ca	>40

## 【0027】

実施例 2～5〔飼料の調製〕

表 2 に示した組成の産卵鶏用基礎飼料に、実施例 1 で調製したラクトビオン酸カルシウムを 0.05、0.1、1.0、2.0 重量%濃度で添加して飼料を調製した。これらをそれぞれ実施例 2～5 とした。

## 【0028】

【表 2】

基礎飼料の配合組成(%)

原料名	配合組成(%)
黄色トウモロコシ	69.4
大豆粕	16.0
CP65%魚粉	3.0
アルファルファミール	2.0
DL-メチオニン	0.1
塩酸 L-リジン	0.1
炭酸カルシウム	6.5
リン酸二石灰	2.0
食塩	0.3
微量無機物プレミックス <sup>1)</sup>	0.2
ビタミン ADE プレミックス <sup>2)</sup>	0.2
ビタミン B 群プレミックス <sup>3)</sup>	0.2
計	100

注 1) 1kg 中 ; Mn 80g、Zn 50g、Fe 6g、Cu 0.6g、I 1g

注 2) 1g 中 ; ビタミン A 10,000IU、ビタミン D<sub>3</sub> 2,000IU、ビタミン E 20mg

注 3) 1kg 中 ; 硝酸チアミン 2.0g、リボフラビン 10.0g、塩酸ピリドキシン 2.0g、ニコチン酸アミド 2.0g、D-パントテン酸カルシウム 4.35g、塩化コリン 138.0g、葉酸 1.0g

## 【0029】

(試験例)

実施例 2～5 で調製した飼料を、それぞれの飼料につき 10羽ずつの 470 日齢の産卵鶏(白レグ種採卵鶏(ジュリア))に、60 日間給餌して、産卵率、破卵率及びヒビ卵率、卵殻強度を測定した。産卵率は下記数 1 により求め、破卵率及びヒビ卵率は下記数 2 により求め、卵殻強度は卵を横置きにしてレオメーターにて破裂強度を測定した。なお、卵殻強化剤を添加しない飼料を対照として調製した。また、試験期間中の鶏の死亡例はなかった。これらの結果を表 3 に示す。

## 【0030】

[数 1] 産卵率 (%) = (各実験区の総産卵数 / 対照区の総産卵数) × 100

[数 2] 破卵率及びヒビ卵率 (%) = (ひびや割れが生じた卵の数 / 総産卵数) × 100



【0031】

【表3】

試験区	卵殻強化剤添加量 (%)	産卵率 (%)	破卵率及びヒビ卵率 (%)	卵殻強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
対照	0	100	7.3	2.8
実施例2	0.05	100.3	5.0	3.2
実施例3	0.1	99.1	3.2	3.8
実施例4	1.0	100.5	2.0	3.9
実施例5	2.0	101.0	1.8	4.1

【0032】

表3の結果から、実施例2～5の各試験区とも、対照区と比較して産卵数には違いは見られなかったが、破卵率及びヒビ卵率の低下、卵殻強度の向上が明らかに認められた。また、実施例2～5の各試験区とも、対照区と比較して卵重量にも違いは認められなかった。尚、実施例2～5の各試験区においては、糞便臭が低減することが認められ、特に実施例4～5の試験区において、その傾向が顕著であった。

【0033】

実施例6～9〔飼料の調製〕

表2に示した組成の産卵鶏用基礎飼料に、ラクトビオン酸（和光純薬社製）を0.05、0.1、1.0、2.0重量%濃度で添加して飼料を調製した。これらをそれぞれ実施例6～9とした。

【0034】

(試験例)

実施例6～9で調製した飼料を、それぞれの飼料につき10羽ずつの280日齢の産卵鶏（白レグ種採卵鶏（ジュリア））に、70日間給餌して、実施例2～5と同様に産卵率、破卵率及びヒビ卵率、卵殻強度を測定した。なお、試験期間中の鶏の死亡例はなかった。これらの結果を表4に示す。

【0035】

【表4】

試験区	卵殻強化剤添加量 (%)	産卵率 (%)	破卵率及びヒビ卵率 (%)	卵殻強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
対照	0	100	5.0	3.2
実施例6	0.05	99.6	3.4	3.8
実施例7	0.1	101.2	2.2	3.8
実施例8	1.0	99.2	2.0	4.0
実施例9	2.0	100.7	2.3	4.1

【0036】

表4の結果から、実施例6～9の各試験区とも、対照区と比較して産卵数には違いは見られなかったが、破卵率及びヒビ卵率の低下、卵殻強度の向上が明らかに認められた。ま

た、実施例 6～9 の各試験区とも、対照区と比較して卵重量にも違いは認められなかった。尚、実施例 6～9 の各試験区においては、糞便臭が低減することが認められ、特に実施例 8～9 の試験区において、その傾向が顕著であった。

#### 【0037】

実施例 10～11 [飼料の調製]

表 2 に示した組成の産卵鶏用基礎飼料の配合組成から炭酸カルシウムとリン酸二石灰を除いた飼料に、実施例 1 で調製したラクトビオン酸カルシウムを 1.0、2.0 重量%濃度で添加して飼料を調製した。これらをそれぞれ実施例 10～11 とした。

#### 【0038】

(試験例)

実施例 10～11 で調製した飼料を、それぞれの飼料につき 10羽ずつの 470 日齢の産卵鶏（白レグ種採卵鶏（ジュリア））に、60 日間給餌して、実施例 2～5 と同様に産卵率、破卵率及びヒビ卵率、卵殻強度を測定した。なお、試験期間中の鶏の死亡例はなかった。これらの結果を表 5 に示す。

#### 【0039】

【表 5】

試験区	卵殻強化剤添加量 (%)	産卵率 (%)	破卵率及びヒビ卵率 (%)	卵殻強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
対照	0	100	7.3	2.8
実施例 10	1.0	100.8	2.1	4.0
実施例 11	2.0	100.5	1.9	4.1

#### 【0040】

表 5 の結果から、実施例 10～11 の各試験区とも、対照区と比較して産卵数には違いは見られなかったが、破卵率及びヒビ卵率の低下、卵殻強度の向上が明らかに認められ、飼料にラクトビオン酸カルシウム以外のカルシウム源を加えなくても、ラクトビオン酸カルシウム単独で卵殻強化作用を示すことが判明した。また、実施例 10～11 の各試験区とも、対照区と比較して卵重量にも違いは認められなかった。尚、実施例 10～11 の試験区においては、糞便臭が顕著に低減していた。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 卵殻強化の効果が優れ、特に産卵後半の卵殻質改善に効果が期待できる卵殻強化剤およびその卵殻強化剤を含有する飼料を提供する。

【解決手段】 ラクトビオン酸又は乳糖から酵素や微生物を利用した生体変換反応により得られるラクトビオン酸のカルシウム塩からなる卵殻強化剤及びラクトビオン酸又はラクトビオン酸のカルシウム塩からなる卵殻強化剤を、ベースとなる飼料に対し 0.01～10 重量%含有することを特徴とする飼料。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 4 - 0 3 0 8 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 5 0 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

兵庫県尼崎市東本町 1 丁目 5 0 番地

氏 名

ユニチカ株式会社